



DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

MINITURBI

Javier Aguirre Contreras

Trabajo terminal para optar por el
Diploma de Especialización en Diseño
Opción Diseño Asistido por Computadora

Miembros del jurado:

Mtro. Antonio Rodrigo Abad Sánchez
Profesor del Taller de Diseño III

Mtro. Carlos Angulo Álvarez
Mtro. Roberto Bernal Barrón

México D.F.
Noviembre de 2010

DEDICATORIA

A mis padres: Javier Aguirre Muñoz

Hilda Arcelia Contreras Guzmán

Inspiración y ejemplo, cuyo amor

Incondicional me conforta

En cualquier situación

A mis Hermanas: Elizabeth Aguirre Contreras

Diana Aguirre Contreras

Por su apoyo en todo momento

AGRADECIMIENTOS

Agradezco de manera especial a mi asesor de la Especialidad y Maestro Antonio Rodrigo Abad Sánchez, por su atenta colaboración y apoyo en la revisión de este trabajo.

A todas las personas que de una u otra manera colaboraron conmigo en la realización de este trabajo.

RESUMEN

El MiniTurbi es un producto que generara energía eléctrica, su ubicación al exterior de un vehículo aprovechará la incidencia del aire durante el recorrido del automóvil, al tener menos de 11 cm de diámetro es ideal para instalarse en lugar de los faros de niebla.

La energía generada por el MiniTurbi es almacenada en el acumulador del carro, esto permitirá reducir el consumo de energía eléctrica que se hace en las recargas tradicionales, conectando el automóvil a un tomacorriente, aparte el usuario ya no tendrá la preocupación de que su automóvil eléctrico quede sin energía.

Los aerogeneradores son considerados como generadores de energía eléctrica renovable, debido a que no requieren para la producción de esta de combustión alguna que produzca residuos contaminantes o de gases implicados en el efecto invernadero.

Índice General

Introducción	7
2 Marco Teórico o Estado del Arte	8
2.1 Aerogeneradores de Eje Vertical	11
2.2 Aerogeneradores de Eje Horizontal	12
2.3 Clasificación según el número de palas	13
2.3.1 Monopala (una sola aspa)	13
2.3.2 Bipala (dos Aspas)	14
2.3.3 Tripala Danés (tres aspas)	15
3 Metodología	16
3.1 Objetivo general	16
3.2 Objetivos específicos	16
3.3 Hipótesis	16
3.4 Método de trabajo	17
3.4.1 Caso	17
3.4.2 Problema	17
3.4.3 Hipótesis	17
3.4.4 Proyecto	22
4 Propuesta de Diseño	27

5 Exposición de Resultados	28
5.1 Descripción del MiniTurbi	29
5.2 Usuario	31
6 Conclusión	32
Anexo.....	33
Bibliografía	42
Curriculum Vitae	43

Índice de Figuras

Ilustración 1 Aerogenerador eje vertical	11
Ilustración 2 Aerogenerador eje horizontal	12
Ilustración 3 Monopala	14
Ilustración 4 Bipala.....	14
Ilustración 5 Multipala	15
Ilustración 6 Volante de automovil.....	18
Ilustración 7 Soporte del pedal de automovil	18
Ilustración 8 Caja de velocidades de automovil.....	19
Ilustración 9 Dinamo de bicicleta.....	19
Ilustración 10 Ventilador de automovil.....	20
Ilustración 11 Aerogenerador	20

Ilustración 12 Matriz de evaluación	21
Ilustración 13 Diseño de los modelos de helice.....	22
Ilustración 14 Motores de Corriente Continua	23
Ilustración 15 Motores Paso a Paso	23
Ilustración 16 Estrella de bicicleta unidas con cadena.....	24
Ilustración 17 Polea de 9 cm	25
Ilustración 18 Sistema de engranes montado	26
Ilustración 19 Ensamble del modelo de estudio	26
Ilustración 20 Circuito convertidor de corriente y del regulador de voltaje serie 78XX...	30

Introducción

La energía eléctrica es vital para el estilo de vida moderna. De ella dependen muchas actividades realizadas por el ser humano, como pueden ser la producción de alimentos, el uso de electrodomésticos, la computadora, etc., por esta razón es necesario evaluar sus diferentes formas de generación. El presente trabajo trata acerca del aprovechamiento de la energía proporcionada por el viento.

En el estado del arte se describen los aerogeneradores existentes y su ámbito de desarrollo actual, siendo máquinas utilizadas en muchas regiones del mundo para producir energía eléctrica. El objetivo es explicar, el proceso de la maquinaria para generar energía.

El contenido de este documento trata acerca del proyecto donde se desarrollo un artefacto para generar energía eléctrica, la cual es almacenada en la batería del automóvil eléctrico.

El diseño es el proceso general mediante el cual el ingeniero aplica sus conocimientos, aptitudes y punto de vista a la creación de dispositivos, estructuras y procesos. Por lo tanto, es la actividad primordial de la práctica de la ingeniería.

El MiniTurbi, para el automóvil surge de la necesidad de productos que sean amigables con el medio ambiente.

La propuesta mencionada trata de reducir el consumo de energía eléctrica así como disminuir notablemente la contaminación atmosférica. Lo anterior plantea nuevas interrogantes acerca de cómo cubrir al 100 % el incremento de la demanda para la generación de energía eléctrica.

Como resultado de la teoría y de la experimentación se diseño un mini-aerogenerador, el cual se implementara en un automóvil eléctrico.

2 Marco Teórico ó Estado del Arte

La energía del viento es utilizada mediante el uso de máquinas denominadas eólicas (o aeromotores), las cuáles son capaces de transformar la energía eólica en energía mecánica de rotación utilizable, ya sea para accionar directamente las máquinas operacionales o para la producción de energía eléctrica. En este último caso, el sistema de conversión, (que comprende un generador eléctrico con sus sistemas de control y de conexión a la red) es conocido como aerogenerador.

La energía eólica es la energía obtenida del viento, es decir la energía cinética¹ generada por efecto de las corrientes de aire, siendo transformada en otras formas de energía utilizadas en las más diversas actividades humanas.

En la actualidad la energía del viento se utiliza principalmente, para mover aerogeneradores. Al chocar el aire sobre las aspas oblicuas del aerogenerador, la energía cinética del viento se convierte en energía mecánica. La energía mecánica a su vez es transformada en energía eléctrica mediante un generador. Para que su instalación sea rentable se agrupan en concentraciones denominadas parques eólicos.

La energía eólica es una energía limpia que no produce emisiones contaminantes ni residuos que perjudican al medio ambiente, además de que no requiere de una combustión que genere dióxido de carbono (CO₂), por lo que no contribuye al incremento del efecto invernadero ni al cambio climático.

Se requieren de grandes velocidades del viento para poder mover las aspas de la turbina, dependiendo de los tipos de turbina ya sea de tipo de eje, estas deben tener estructuras elevadas para aprovechar las alturas en donde el viento tiene mayor velocidad.

Sin embargo todas las energías renovables tienen problemas.

¹ Energía Cinética: Es la energía asociada al movimiento de un cuerpo. La energía cinética de un objeto en movimiento es igual al trabajo requerido para llevarlo desde el reposo hasta la rapidez con que se mueve; o bien el trabajo que el objeto es capaz de realizar antes de volver al reposo. Por lo tanto sabemos que esta energía depende de la masa y la rapidez del objeto.

La energía solar es la energía obtenida mediante la captación de la radiación solar que alcanza la tierra. Las celdas fotovoltaicas convierten la luz solar a electricidad, pero el elevado costo de las celdas así como su ineficiencia, puesto que sólo generaran energía eléctrica mientras haya suficiente luz solar; son los dos grandes problemas que enfrenta este tipo de energía

Energía hidráulica es aquella que aprovecha la energía cinética y de potencia² de la corriente del agua en energía eléctrica. El problema de este tipo de energía es que depende de las condiciones climatológicas. Una central hidráulica de represa sólo podrá producir energía mientras las condiciones hídricas y las precipitaciones permitan la liberación de agua.

La energía mareomotriz es la que se obtiene aprovechando el movimiento de las mareas, el cual puede aprovecharse poniendo partes móviles al proceso natural de ascenso o descenso de las aguas, junto con mecanismos de canalización y depósito para obtener el movimiento en un eje.

La energía mareomotriz tiene la cualidad de ser renovable, no se agota por su explotación y es limpia. La cantidad de energía que se puede obtener con los medios actuales, su elevado costo económico y ambiental al instalar los dispositivos para su proceso, han impedido que proliferen notablemente este tipo de energía.

Los Aerogeneradores se consideran como una alternativa viable para generar energía eléctrica al aprovechar el viento, siendo su costo bajo (la energía eólica es inagotable y totalmente gratis) y de mínimo impacto ambiental debido a que no queman combustibles fósiles³, eliminando en gran medida la emisión de gases que producen el efecto invernadero. Dentro de las desventajas que los aerogeneradores presentan es

² Energía Potencial: Energía que es capaz de generar un trabajo como consecuencia de la posición del mismo. Este concepto indica que cuando un cuerpo se mueve con relación a cierto nivel de referencia puede acumular energía. Un caso típico es la energía potencial gravitacional la cual se evidencia al levantar un cuerpo a cierta altura, si lo soltamos, la energía potencial gravitacional se libera convirtiéndose en energía cinética al caer.

³ Los combustibles fósiles son mezclas de compuestos orgánicos mineralizados que se extraen del subsuelo con el objetivo de producir energía por combustión. El origen de esos compuestos son seres vivos que murieron hace millones de años. Se considera combustible fósil al carbón procede de bosques del periodo carbonífero mientras que el petróleo y el gas natural proceden de otros organismos.

que necesitan demasiado espacio por su elevada altura y anchura al ser instaladas, además de ser ineficientes en la producción de energía al ser comparadas con otros métodos de generación como la producida por plantas hidroeléctricas o por termoeléctricas. En el primer caso se requiere la combustión de diesel para mover la turbina mientras que en el segundo es necesario quemar carbón o gas para que funcione la caldera, siendo que en ambos casos se liberan GEI (Gases de Efecto Invernadero) al incrementarse la demanda de energía eléctrica, pudiendo ser satisfecha utilizando las dos opciones siguientes:

Utilización máxima de plantas productoras de energía eléctrica (termoeléctricas e hidroeléctricas principalmente).

Construcción de mayor número de plantas productoras de electricidad que tengan mayor factibilidad económica independientemente de que sean sustentables o no.

México cuenta con una central eólica en la Ventosa Oaxaca, operada por Comisión Federal de Electricidad (CFE), con una capacidad instalada de 1.5 MW (Mega-Watt). La central tiene más de 105 aerogeneradores, operan con velocidades de viento entre 5 y 20 m/s, debajo de 5 m/s no generan energía eléctrica.

2.1 Aerogeneradores de Eje Vertical

El generador se localiza en la base de la torre.

La turbina de eje vertical de mayor fabricación es la tipo Darrieus. Esta debe su nombre al ingeniero Georges Darrieus, quien patentó su diseño en 1931, al utilizar dos aspas de aluminio ensambladas por un tubo metálico tanto en la parte inferior como en la superior de las aspas, dándole un aspecto de batidora. Esta máquina producía su potencia máxima con una velocidad de viento de 45 km/h. Varios modelos de este tipo fueron construidos en los 80's por la compañía estadounidense FloWind.



Ilustración 1

Las principales desventajas de una Turbina de Eje Vertical son:

- 1) Las velocidades del viento cerca del nivel del suelo son muy bajas. Por lo que, a pesar de que no necesitan una torre, las velocidades de viento serán mínimas en la parte inferior de su rotor.
- 2) La mayoría de las turbinas verticales producen energía al 50% de la eficiencia de las turbinas horizontales.
- 3) La máquina no es de arranque automático; es decir, una máquina Darrieus necesita un empuje antes de arrancar.

4) Necesita de cables tensores que la sujeten. Lo cual no es muy práctico porque ocupara más espacio.

Algunas ventajas del eje vertical son:

1) Puede situar tanto al generador como al multiplicador en el suelo por lo que no necesita una torre para la Turbina.

2) No necesita de un mecanismo de orientación para girar el rotor en contra del viento.

2.2 Aerogeneradores de Eje Horizontal

El rotor se encuentra acoplado a un soporte donde se encuentra el generador.

En la actualidad los aerogeneradores comerciales son los de eje horizontal, debido a que la potencia generada por estos es mayor que los de eje vertical. El movimiento de rotación se origina por la incidencia del viento sobre unas palas orientadas con cierto ángulo respecto del aerogenerador. La fuerza del viento se descompone en dos vectores, uno axial que tiende a empujar el aerogenerador y otro tangencial que es el que hace girar el aerogenerador. La finalidad del rotor es la de convertir el movimiento lineal del viento en energía rotacional para que puede ser utilizada en el funcionamiento del generador. El principio básico anterior es empleado en las modernas turbinas hidráulicas, siendo la corriente de agua paralela al eje de rotación de los alabes de la turbina.



Ilustración 2

Desventajas del eje horizontal

- 1) Tienen problemas para funcionar cerca del suelo, debido a las turbulencias.
- 2) Las torres altas y las palas largas son difíciles de transportar.
- 3) Instalación complicada al necesitar grúas poderosas y operadores hábiles.
- 4) Las turbinas altas pueden afectar los radares de los aeropuertos.

Ventajas del eje horizontal

- 1) La turbina puede recoger la máxima cantidad de energía eólica en cada día y estación del año.
- 2) Las torres altas permiten acceder a vientos más fuertes en sitios con cizalladura⁴.

2.3 Clasificación según el número de palas

2.3.1 Monopala (una sola aspa)

Los generadores monopala si existen y de hecho, ahorran el costo de otras palas. Idealmente, se obtendrá mayor rendimiento cuanto menor fuera el número de palas, debido a que la estela que deja una pala es recogida por la pala siguiente, lo que hace que esta se frene. Aunque idealmente el aerogenerador de una pala sería el de mayor rendimiento, este tiene un pobre arranque. Los aerogeneradores monopala no son muy comerciales, pues los inconvenientes de los bipala también son aplicables e incluso en mayor medida a las turbinas monopala. Además de una mayor velocidad de giro y de los problemas de ruido, necesitan un contrapeso en el lado del buje opuesto a la pala que equilibra el rotor. Obviamente, esto anula el ahorro de peso comparado con un diseño bipala.

⁴ La cizalladura del viento es la diferencia en la velocidad del viento o su dirección entre dos puntos en la atmósfera terrestre.



Ilustración 3

2.3.2 Bipala (dos Aspas)

Un rotor con un número par de palas puede dar problemas de estabilidad en una máquina que tenga una estructura rígida. La razón es que en el preciso instante en el que la pala más alta se flexiona hacia atrás, debido a que obtiene la máxima potencia del viento, la pala más baja pasa por la sombra del viento de enfrente de la torre. Los diseños de aerogeneradores bipala tienen la ventaja de ahorrar el costo de una pala además de tener menor peso. Los aerogeneradores mono o bipala requieren de un diseño más complejo, el rotor tiene que ser capaz de inclinarse con el fin de evitar fuertes sacudidas en la turbina cada vez que una pala pasa por la torre. Esta disposición puede necesitar de amortiguadores adicionales que eviten que las palas del rotor choquen contra la torre.



Ilustración 4

2.3.3 Tripala Danés (tres aspas)

A este diseño se le suele llamar el clásico “concepto danés” y tiende a imponerse como estándar gracias a la buena estabilidad y eficiencia de su estructura. La mayoría de las turbinas vendidas en los mercados poseen este tipo de forma. El concepto básico fue introducido por primera vez por el célebre aerogenerador de Gedser. Además de los aerogeneradores tripala existen también los de 4 aspas y los multipala (mayores a 4 palas), los cuales no son tan comerciales.



Ilustración 5

3 Metodología

3.1 Objetivo general

Implementar aerogeneradores en lugares del automóvil donde el flujo de aire sea constante. Sustituyendo en un futuro el generador actual del automóvil.

3.2 Objetivos específicos

Diseñar un mini dispositivo que genere energía eléctrica y que sea activado por medio de energía eólica.

Determinar el impacto ambiental al utilizar medios de generación eléctrica utilizando turbinas eólicas.

Comunicar las ventajas del uso de la miniturbina.

3.3 Hipótesis

Con la implementación de un mini sistema generador de energía eléctrica activado por medio de energía eólica, es posible sustituir los generadores actuales de los automóviles y contribuir al aprovechamiento de los medios naturales, eliminando la dependencia extrema de energía proveniente del consumo de gasolina o diesel, haciendo posible que los automóviles sean auto generadores de energía utilizando fuentes de energía renovables como la eólica.

3.4 Método de trabajo

3.4.1 Caso

Los autos eléctricos consumen demasiada energía de los toma corrientes de casas, oficinas, etc.

3.4.2 Problema

Los coches eléctricos probablemente reducen la contaminación, pero no reducen el consumo energético en los diferentes países que los utilizan, planteando otros problemas como el incremento de la generación eléctrica.

Uno de los problemas a los que se enfrentan los coches eléctricos es el modo de recarga, y si éste será igual para todos los vehículos eléctricos. Las opciones conocidas de recarga son las siguientes:

1. Recarga clásica: en un enchufe de 220V como los que todos tenemos en casa. Permite recargar la batería en un tiempo máximo de 6 a 8 horas.
2. Recarga rápida: con una toma de 400V, permitirá poner la batería al 80% de carga en un tiempo máximo de 30 minutos.

3.4.3 Hipótesis

Alternativa 1

Colocar engranes alrededor del soporte del volante, así cuando se mueva el volante hacia uno u otro lado, éstos giraran y con su movimiento, se pondrá en funcionamiento el generador eléctrico.

La fuerza necesaria para este principio es demasiada para el ser humano, por lo que no se genera energía eléctrica.



Ilustración 6

Alternativa 2

Colocar imanes en los soportes de los 3 pedales del carro para producir energía. Utilizando el campo magnético de estos, en medio de los imanes se colocara la bobina. Cada vez que se presione uno de los pedales se generará un campo magnético.

Al igual que una corriente crea un campo magnético, este puede generar una corriente eléctrica. Lo anterior es una consecuencia del principio de conservación de la energía.

Se descarta la idea por la simple razón de que se necesitan imanes grandes y potentes para generar energía suficiente para alimentar el acumulador.

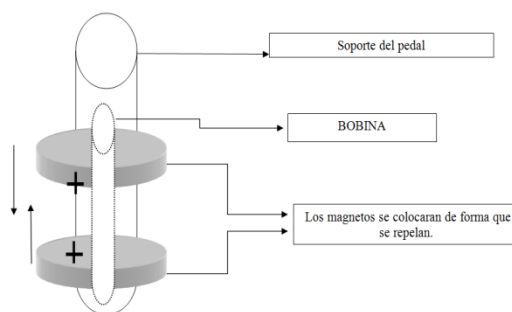


Ilustración 7

Alternativa 3

Al utilizar el movimiento de la flecha de la caja de velocidades para que el giro de ésta haga funcionar al Generador Eléctrico.

Colocar un engrane en la flecha de la caja de velocidades que irá conectado a otros engranes y estos a su vez estarán conectados a un generador eléctrico.

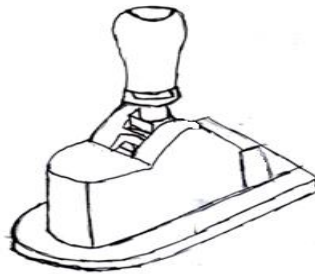


Ilustración 8

Alternativa 4

El generador eléctrico se colocara en el lado izquierdo, derecho o superior de la llanta, todo depende del lugar dónde se realice el menor desgaste de la misma.

El principio es basado en el dínamo utilizados por los ciclistas. Los dínamos se colocan en la rueda frontal y al girar la rueda, gira a su vez el generador y por lo tanto genera la energía lo cual hace que se encienda la luz de la bicicleta.

Se descarta esta idea porque es el mismo principio del auto que autogenera energía.

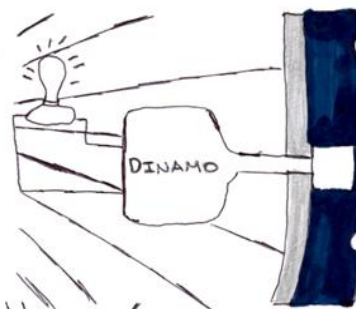


Ilustración 9

Alternativa 5

Utilizar el movimiento del ventilador para generar energía eléctrica.

El movimiento del ventilador será transmitido a una flecha la cual constará con engranes para mover al generador eléctrico o dínamo.

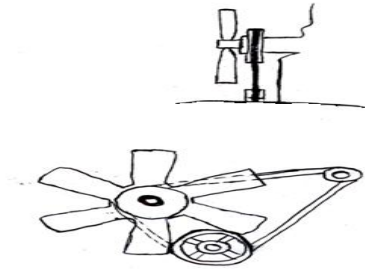


Ilustración 10

Alternativa 6

Aerogeneradores en la parte frontal del automóvil. La ubicación de estas turbinas aprovecha la incidencia del aire durante el recorrido del automóvil para generar energía que se almacena en baterías recargables independientes del acumulador del automóvil. Se diseñará el aerogenerador en proporción de las dimensiones de los faros de niebla.

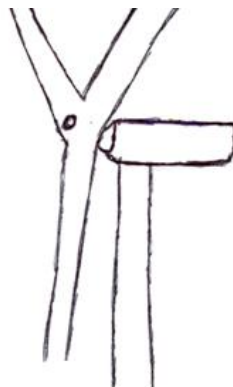


Ilustración 11

Criterio a Evaluar/ Nombre	Preferencia Personal	Relación Profesional	Beneficio Social	Beneficio Económico	Dificultad Técnica	Tiempo	Costo del Proyecto	Creatividad	Total
Volante	3	2	1	3	2	1	1	1	14
Pedales	1	1	1	2	2	2	2	2	13
Caja de Velocidades	1	2	1	3	1	2	2	1	13
Llantas de Automóvil	3	2	1	3	2	1	1	1	14
Ventilador	1	2	1	3	1	2	2	2	14
Aerogenerador	4	3	4	3	4	4	4	4	30

EVALUACIÓN	
1	Malo
2	Regular
3	Bueno
4	Muy Bueno

Ilustración 12

Análisis de Resultados

Los resultados obtenidos por la matriz de evaluación muestran que la mejor evaluada fue la de Aerogenerador de acuerdo a los criterios propuestos.

Los aerogeneradores en los últimos años son muy populares al ser considerados una fuente limpia de energía renovable, debido a que no requieren, para la producción de energía una combustión que produzca residuos contaminantes o gases implicados en el efecto invernadero.

3.4.4 Proyecto

3.4.4.1 Desarrollo de Modelo de estudio

Pasos para obtener el modelo.

1.- Se diseño una hélice que se moviera rápido. La conclusión al hacer lo anterior es que entre más grande sean las aspas de la hélice mas revoluciones por minuto (rpm) se obtendrán. Esto permitirá que la energía cinética del viento choque contra las aspas de la hélice, moviendo éstas para proporcionar energía mecánica útil. La aerodinámica de las aspas produce que el recurso eólico sea usado de manera eficiente.



Ilustración 13

2.- Motores desmontados de aparatos eléctricos para que funcionaran como un generador eléctrico, el cual hiciera posible generar corriente con pocas revoluciones. La energía eléctrica producida por el generador necesita de un convertidor de corriente, para que la energía producida sea almacenada en las baterías del automóvil eléctrico.

Los primeros motores seleccionados fueron los de corriente continua por ser los más económicos y fáciles de encontrar. Un motor funciona como generador eléctrico (dínamo), transformando la energía mecánica en eléctrica, mediante el fenómeno de la inducción electromagnética, generando una corriente continua. El voltaje generado es de 2.2 volts

Al girar la flecha con un taladro eléctrico se comprobó que estos motores necesitan al menos 1200 rpm para que generen electricidad.



Ilustración 14

Los motores paso a paso, a diferencia de los de corriente continua necesitan menos revoluciones. Esto se debe a que la bobina es más grande en comparación con los motores de corriente directa. Se comprobó que algunos motores generaron más de 35 volts de corriente alterna, por lo que se eligió este tipo de motor. Los motores paso a paso pueden ser de dos tipos:

1. Unipolares: En la actualidad son los motores PAP (Paso A Paso) más extendidos. Son más económicos que los bipolares, pero el esfuerzo que pueden soportar en igualdad de condiciones es menor. Son más simples de operar que los bipolares ya que se necesita energizar en el orden correcto uno o más de su bobinado. Generalmente poseen de 5 a 6 cables de control. Se denominan unipolares porque los bobinados son energizados siempre con una tensión a la misma polaridad.
2. Bipolares: Se denominan bipolares porque sus bobinados son energizados en forma alternada con polaridades opuestas. Se reconocen por poseer cuatro cables de control. Tienen un elevado costo.

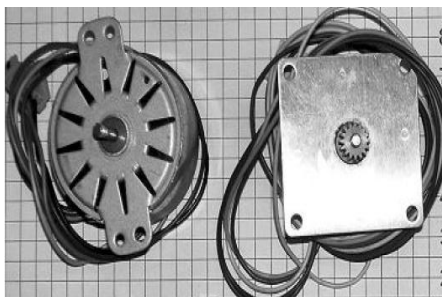


Ilustración 15

4.- Transmitir el movimiento de la flecha al motor. Se busco la mejor forma de transmitir el movimiento. La energía mecánica de la hélice es transmitida mediante el mecanismo de engranes acoplado al generador

Se ensambló la turbina directamente al Motor de Corriente Directa, pero las revoluciones a las que giró la turbina fueron insuficientes para que el motor generara electricidad. Se necesitan 1200 rpm para que este genere. Con el Motor Paso a Paso, el tamaño de la turbina debería de ser de 20 cm de diámetro, pero no era lo que se buscaba. Se pretende que esta solo tenga 9 cm de diámetro.

Transmitir el movimiento mediante una cadena y las estrellas de una bicicleta, pero eran demasiado pesadas para la turbina y el motor.

Es más costoso, más ruidoso y de funcionamiento menos flexible (en caso de que el eje conducido cese de girar por cualquier causa, el conductor también lo hará, lo que puede producir averías en el mecanismo motor o la ruptura de la cadena), así como el no permitir la inversión del sentido de giro ni la transmisión entre ejes cruzados; además requiere de una lubricación adecuada permanente.



Ilustración 16

La polea es una rueda que gira alrededor de su eje y tiene un canal en su borde. Es una máquina simple que se usa para levantar objetos o para transmitir y cambiar la dirección de las fuerzas.

En este proyecto se necesita una polea que transmita el movimiento de la flecha a una caja de engranes, la cual esta fija al eje.

Entre más grande sea el diámetro de la polea aumentara el número de revoluciones de la caja de engranes. La polea mostrada tiene un diámetro de 3 cm, al transmitir ésta el movimiento a la caja de engranes se obtuvo 2 veces más velocidad, pero al poner una polea de diámetro 9 cm la velocidad aumento 6 veces.



Ilustración 17

Los engranes se eligieron porque ocupan menos espacio que la polea, pero realizan la misma función, al transmitir el movimiento de la flecha del aspa al motor paso a paso. Además que los engranes son más adecuados por las vibraciones a los cuales serán sometidos en el carro.

A diferencia de los sistemas de correa-polea y cadena-piñón, este no necesita de ningún operador (cadena o correa) que sirva de enlace entre las dos ruedas. Los dientes de los engranajes son diseñados para permitir la rotación uniforme (sin saltos) del eje conducido.



Ilustración 18

6.- Soporte de la turbina. Es un elemento importante porque este permite eliminar el movimiento que realiza la flecha, el cual hace que el aire empuje la hélice hacia atrás, colocándose los baleros para eliminar este movimiento.

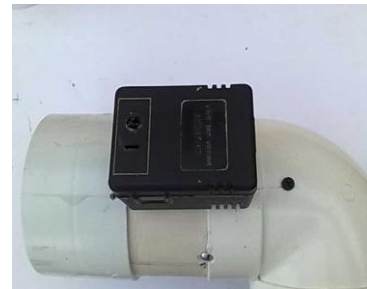


Ilustración 19

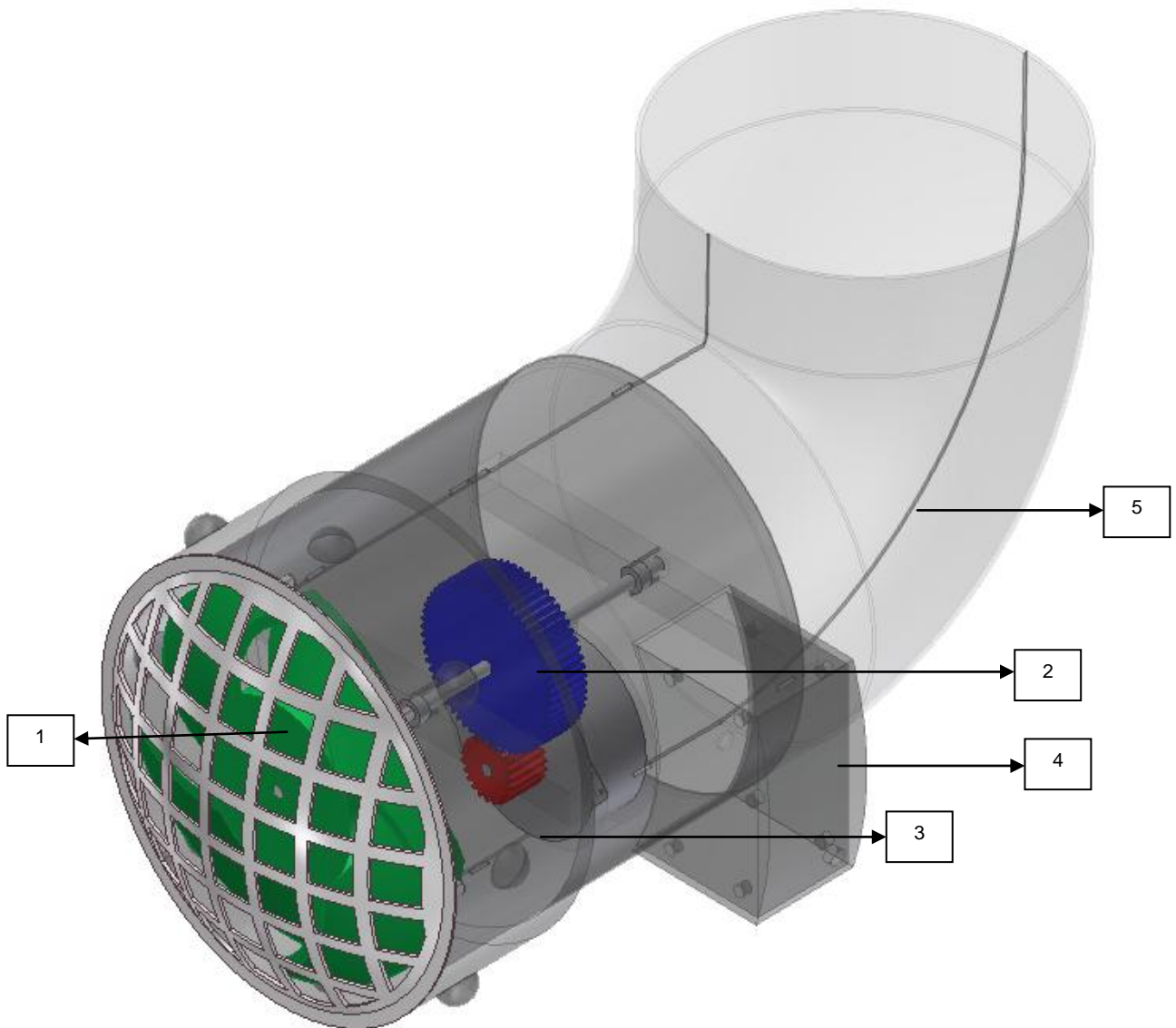
4 Propuesta de Diseño

Se propone el diseño de un pequeño aerogenerador que realiza la función de transformar la energía cinética del viento que choca contra el carro en energía eléctrica.

Los usuarios colocaran dos MiniTurbi en la facia del automóvil. El aerogenerador se compondrá de diferentes elementos entre ellos las hélices, las cuáles serán accionadas por el choque del aire, este movimiento se trasmitirá por engranes, los cuales accionaran los generadores (motores paso a paso) que producirán energía eléctrica, la cual será almacenada en un acumulador.

Esto permitiría en los automóviles reducir el tamaño del generador que utilizan, el espacio podría utilizarse para colocar otros elementos así como para disminuir las dimensiones del vehículo.

5 Exposición de Resultados



5.1 Descripción del MiniTurbi

1.-El rotor

El rotor que incluye la hélice y el eje principal, es la parte principal del MiniTurbi. La función del rotor es la de transformar la energía cinética del viento en mecánica utilizable, para que el generador pueda funcionar. Las aspas se encuentran aerodinámicamente construidas y ensambladas con cierto ángulo de inclinación para que pueda captar el viento de una manera más eficiente.

Una vez en movimiento, el rotor mueve el eje principal que a su vez está conectado a un mecanismo que transfiere el movimiento. Se dice que en las aspas radica la potencia del aerogenerador, porque de ellas se sabe la cantidad de energía que es capaz de producir.

2.-Mecanismo que transfiere el movimiento

Es el que trasfiere la potencia desde el eje principal hasta el generador. El movimiento de la flecha de la hélice al motor paso a paso.

Los engranes son ruedas dentadas que encajan entre sí, de modo que, unas ruedas transmiten el movimiento circular a las siguientes. Los engranes son los más adecuados por las vibraciones a los que serán sometidos en el carro.

3.-Generador

El generador eléctrico es una máquina que transforma la energía mecánica, en energía eléctrica.

Normalmente los generadores constan de un elemento móvil, el inducido o rotor constituido por varias bobinas⁵. Este se hace girar dentro de un campo magnético, el cual se crea mediante el estator. El estator puede consistir en un imán permanente,

⁵ Bobina: Cilindro taladrado por el eje, que sirve para enrollar el alambre conductor. Al pasar corriente a través del conductor, esta induce un campo magnético y viceversa.

aunque casi siempre se utiliza un electro imán. El electroimán se excita por una corriente independiente o por autoexcitación, es decir, la propia corriente producida en el dínamo sirve para crear el campo magnético en las bobinas del inductor.

4.-Convertidor de CA a CD y Regulador de voltaje

Lugar donde se colocara el circuito electrónico. El circuito es básicamente para cambiar la corriente alterna (CA) producida por el motor en corriente continua (CC). Con el fin de poder almacenarla en baterías o usarla en objetos electrónicos directamente (sin dañarlos).

Para recargar una batería generalmente es necesario contar con una etapa encargada de proveer un voltaje adecuado y constante en el tiempo. Existen diversas maneras de lograr un voltaje estable, pero en general se utilizan varios componentes discretos, lo que redundaría en un costo elevado, un diseño más complicado y circuitos más grandes.

El regulador de voltaje de la serie 78XX (ver figura 9) es por lo general el más adecuado para la recarga del acumulador. Estos reguladores 78XX son componentes básicos y prácticos, necesitan poca superficie sobre la placa de impresión.

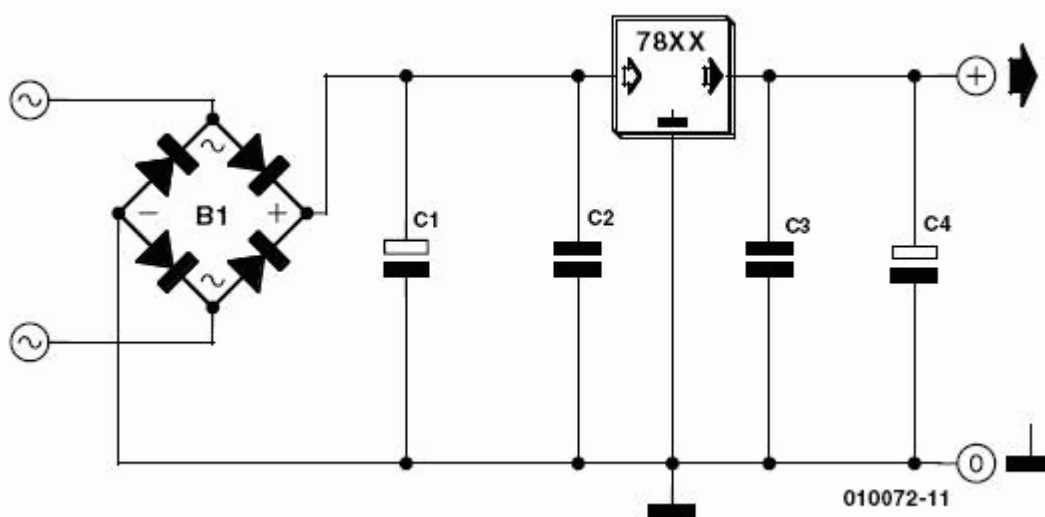


Ilustración 20

5.- Carcasa y Protector

El diseño de la carcasa, es un elemento que permite concentrar el flujo del aire a la hélice, para que el funcionamiento de esta alcanzara su mayor rendimiento. La carcasa es utilizada para desviar el aire que circula por esta y se dirija al motor del automóvil.

La tapa evita ráfagas de vientos fuertes que pudieran dañar la hélice, se colocó una malla metálica para evitar que los insectos entren y deterioren el sistema, también disminuirá la entrada de piedras.

5.2 Usuario

El proyecto parte del principio de ofrecer las soluciones resultantes a las empresas armadoras de automóviles, dado que la investigación y desarrollo implicados en su realización requieren de financiamiento amplio y estable. Los resultados se tendrían que poner a prueba de manera intensiva antes de ofrecerse al público en general.

Aunque siempre hay posibilidades de que una vez incorporados los productos a los automóviles de línea, los usuarios que poseen automóviles sin la aportación, verán la posibilidad de incorporarlas a sus modelos a través de adaptaciones según las facilidades de cada marca y modelo.

6 Conclusión

No es ninguna novedad un Aerogenerador. Su impacto en el medio ambiente es menor comparado a la generación de energía eléctrica obtenida por métodos tradicionales, pero aún así, es un poco ineficiente. Lo anterior podría cambiar en un futuro próximo con la idea que propuesta, siendo el elemento principal un Mini Turbina que genere y acumule energía eléctrica, utilizando principalmente la incidencia del viento que se genera por el movimiento del automóvil.

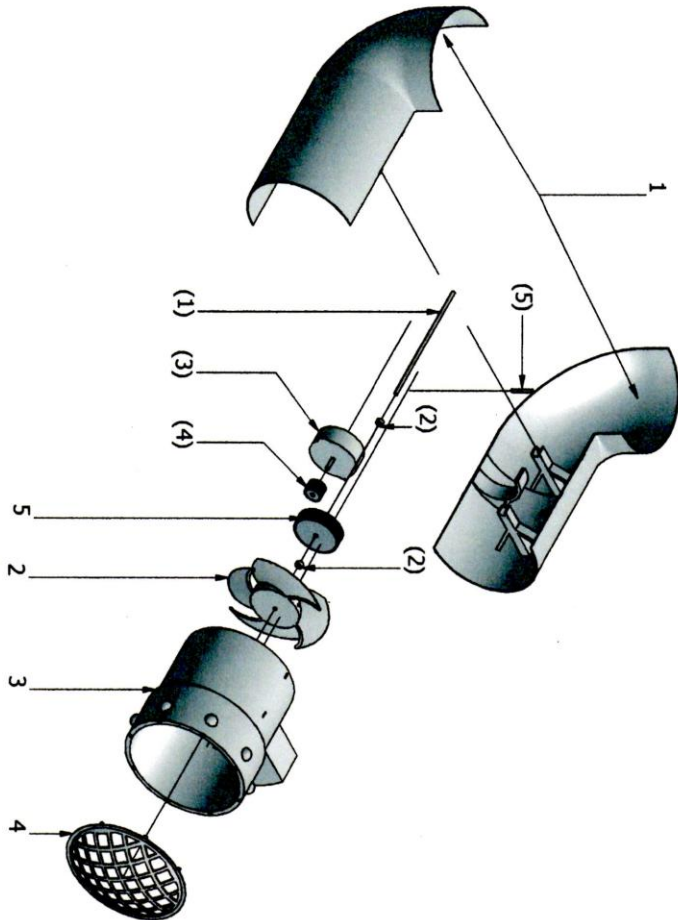
Aunque ya existen ideas de aerogeneradores más eficientes, en la actualidad estos son de costo elevado. Su funcionamiento es simple, la electricidad se produce por el giro de la hélice transmitiendo el movimiento al generador por medio de engranes y acumular la energía eléctrica producida en la batería. Obviamente, cuanto mayor velocidad, más eficiente será. Por el momento se trata de un invento aún en prueba y puede tener éxito.

Aunque se estén realizando proyectos como este, es prematuro considerar al MiniTurbi con un diseño completo, perfecto y armónico en todos los aspectos (costos de producción, distribución, venta y mantenimiento).

Los dispositivos de los que se trato de desarrollar, fueron diseñados en programas CAD para determinar su tamaño y de que materiales serán contruidos entre otros.

Todo está planteado desde la óptica del desarrollo sustentable para incidir positivamente en atenuar la grave amenaza que para la raza humana representa el calentamiento global.

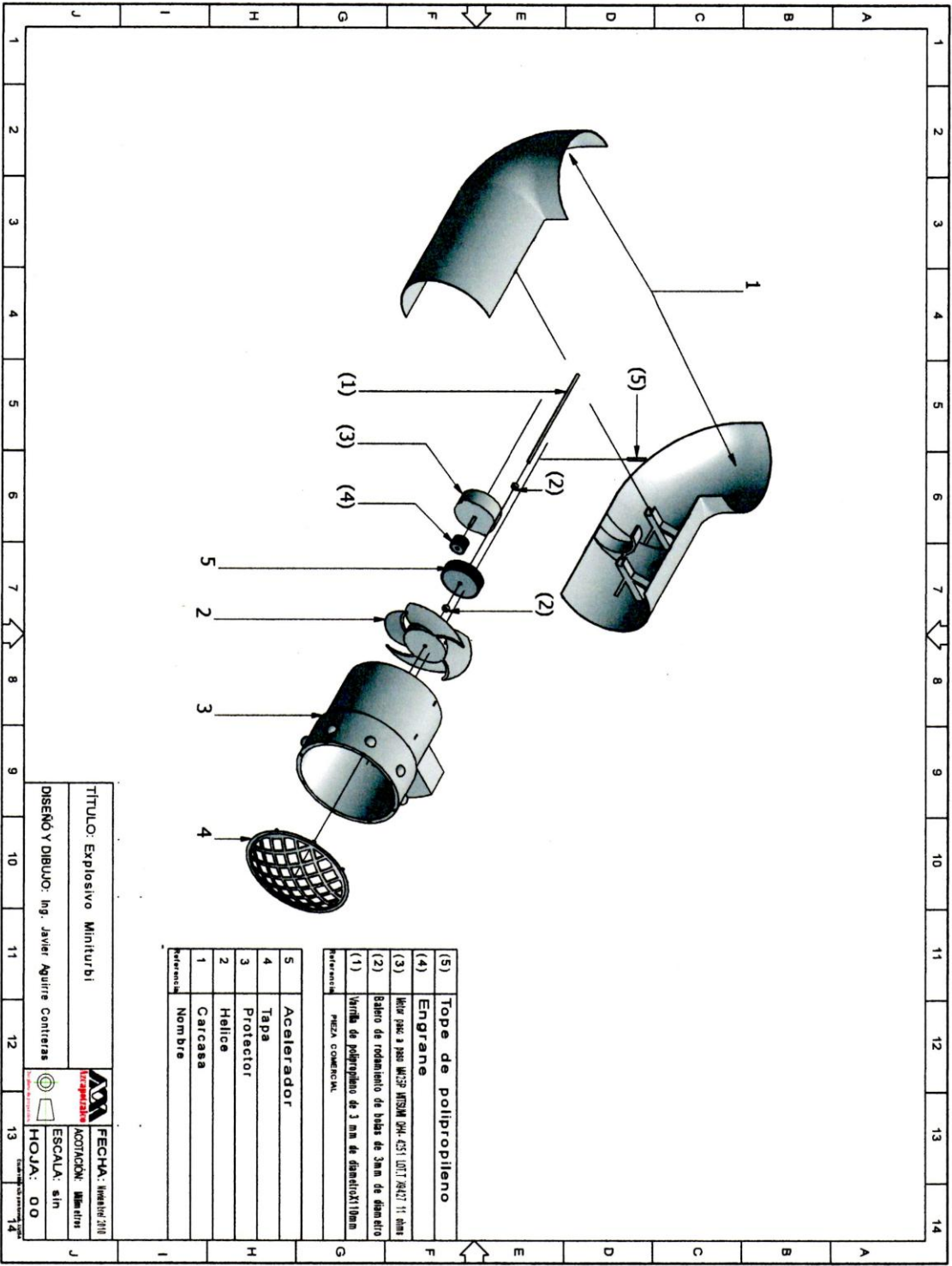
Anexo

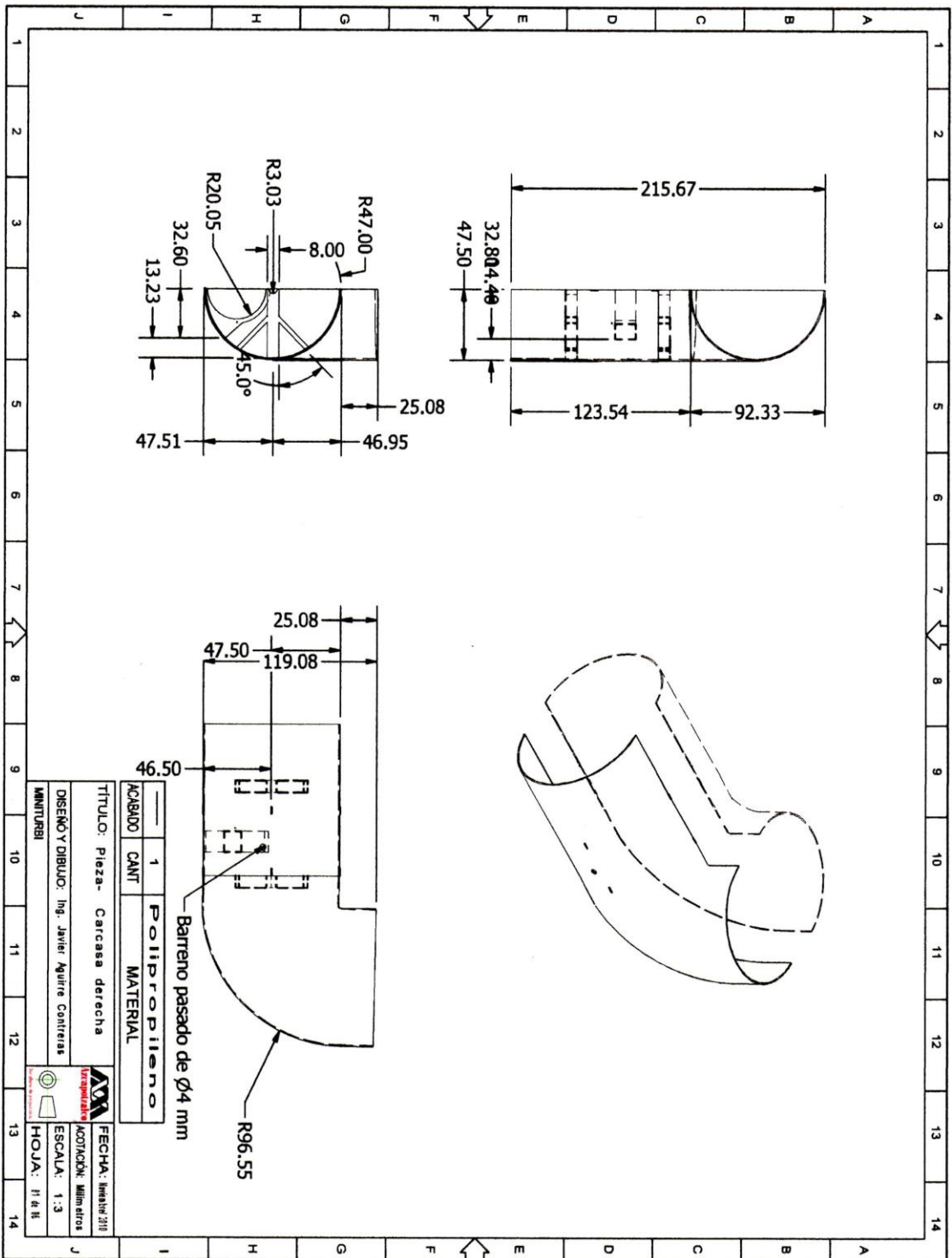


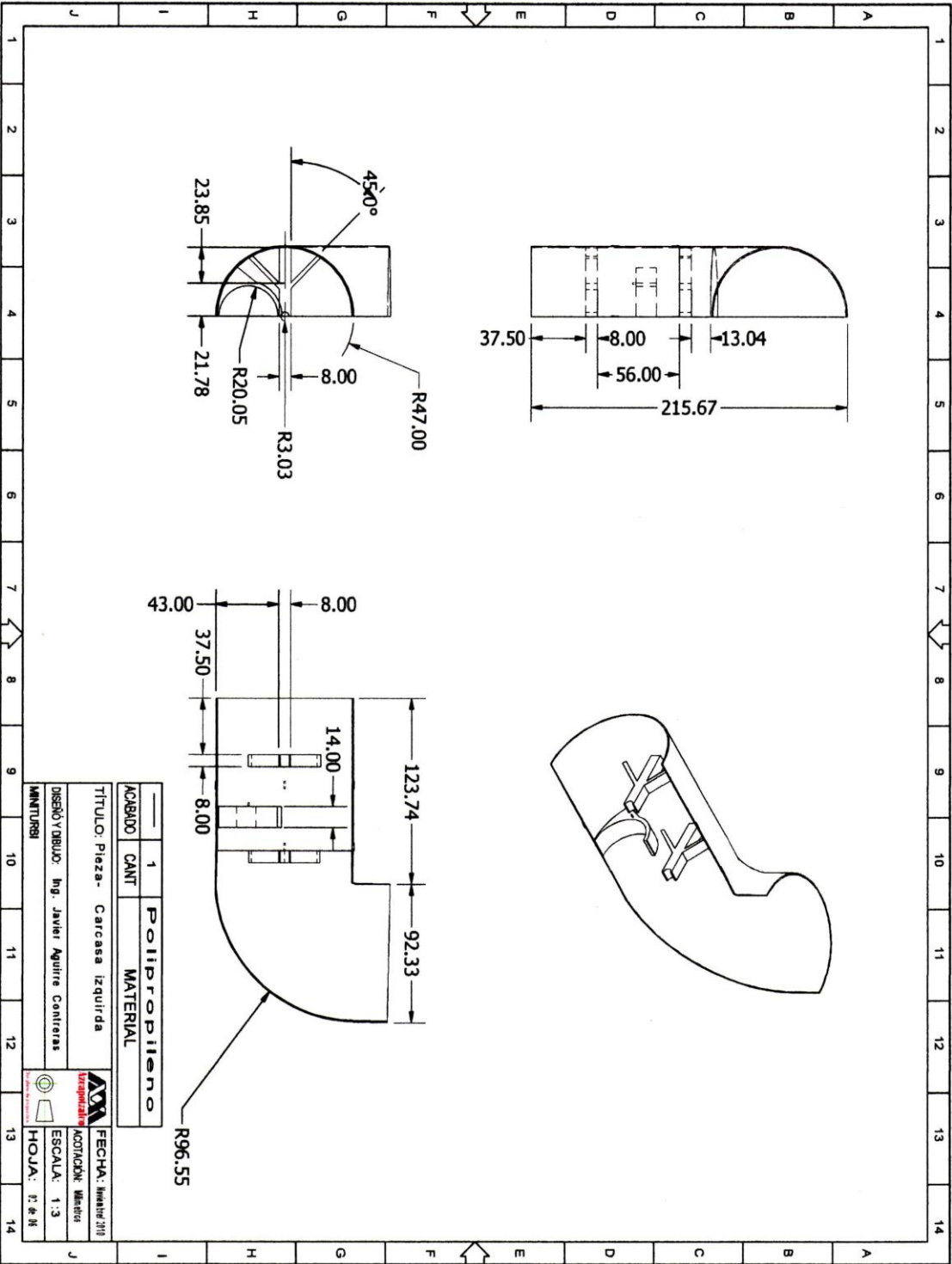
(5)	Topo de polipropileno
(4)	Engrane
(3)	Motor para a parte superior (MOTOR 004-001) (001) (001) 11.000
(2)	Balero de rodamento de bolas de 3mm de diametro
(1)	Parafuso de polipropileno de 3 mm de diametro (10mm)
PIEZA COMERCIAL	

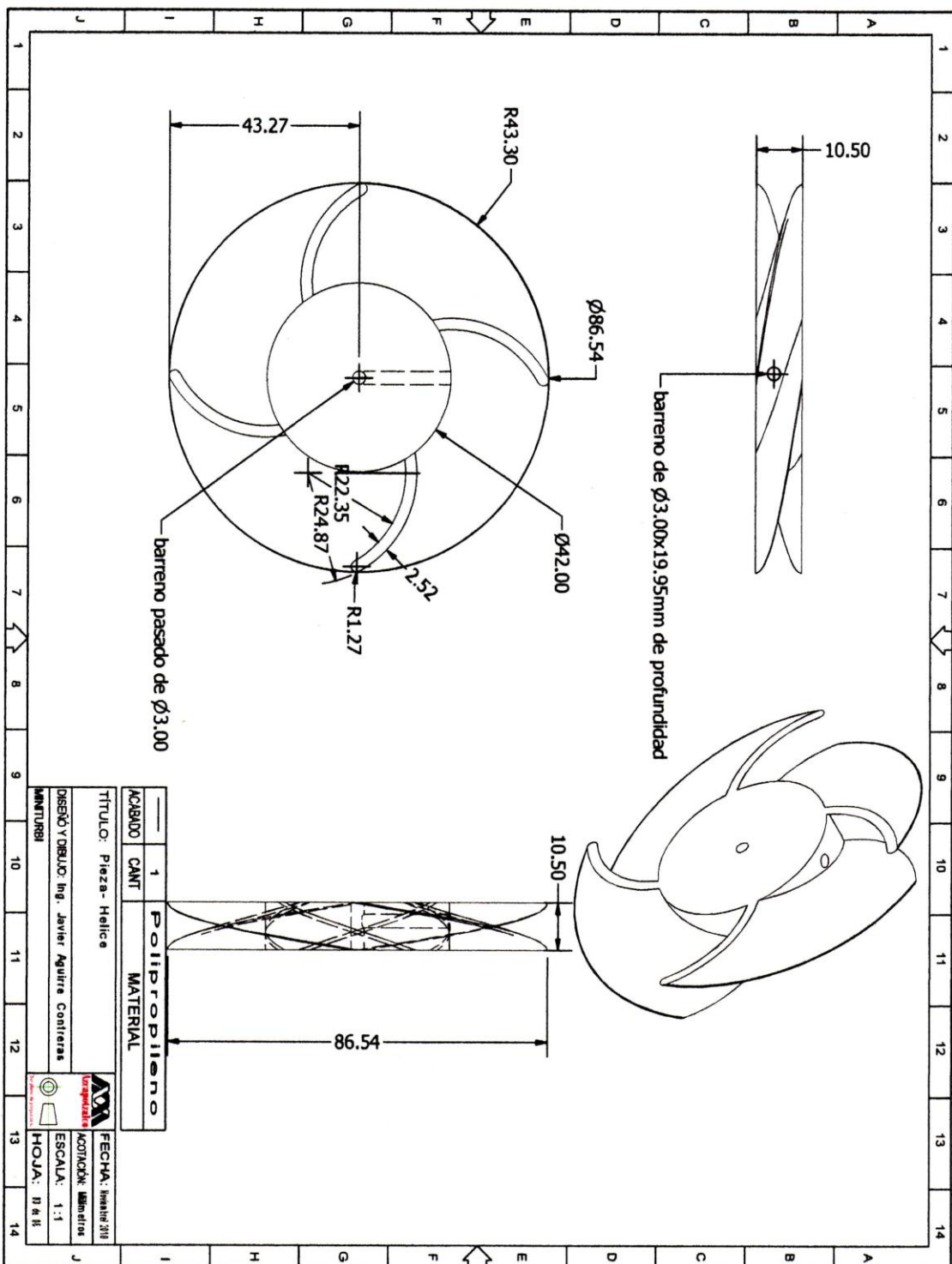
5	Accelerador
4	Tapa
3	Protector
2	Helice
1	Carcasa
Referencia	
Nombre	

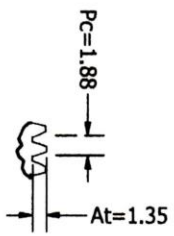
TITULO: Explosivo MiniTurbi	FECHA: 10/01/2010
DISEÑO Y DIBUJO: Ing. Javier Aguirre Contreras	ACOTACION: Ilustrativa
	ESCALA: sin
	HOJA: 00



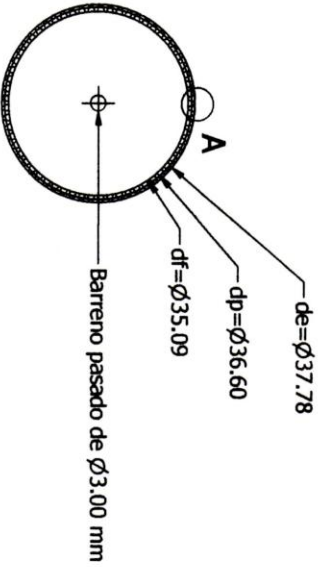






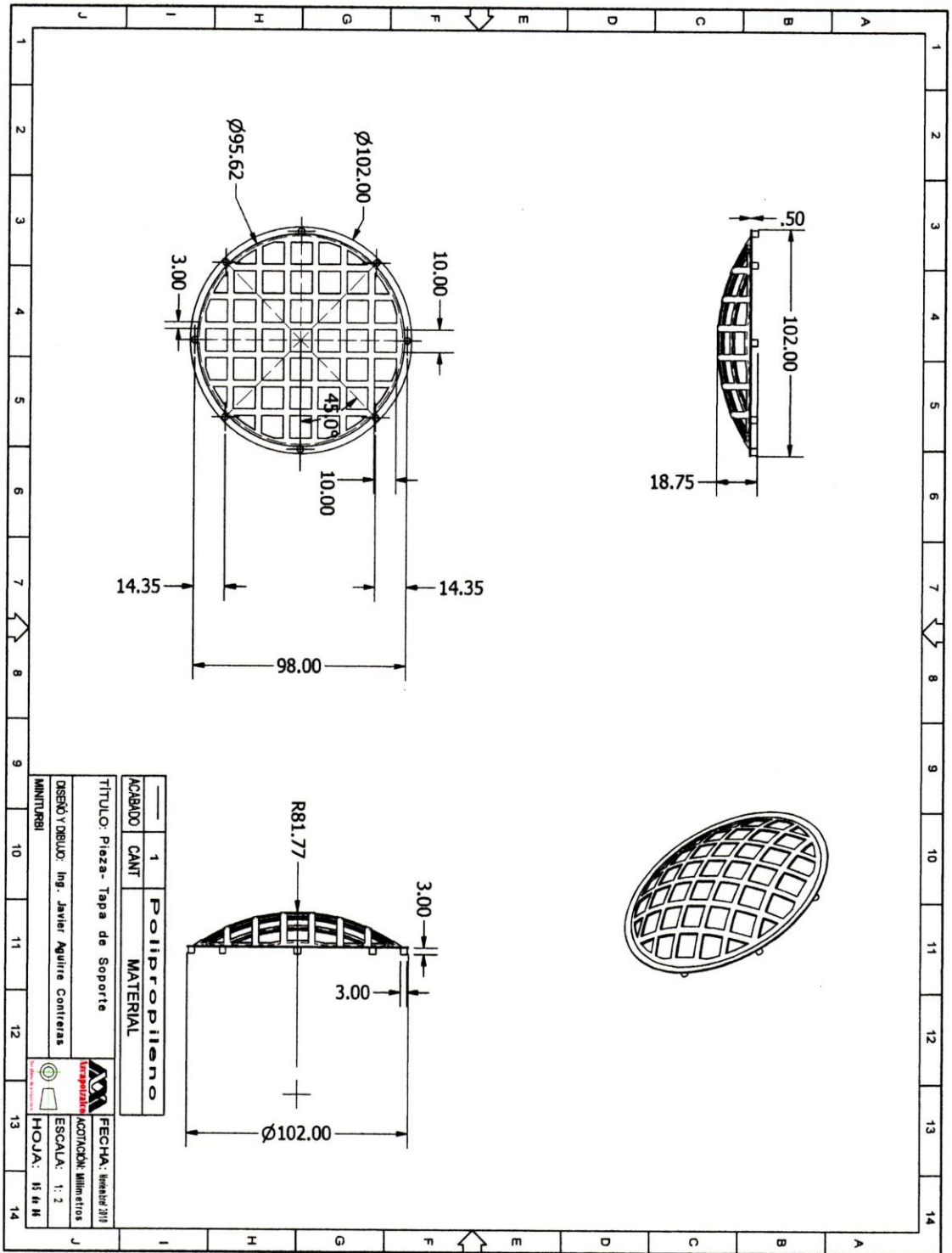


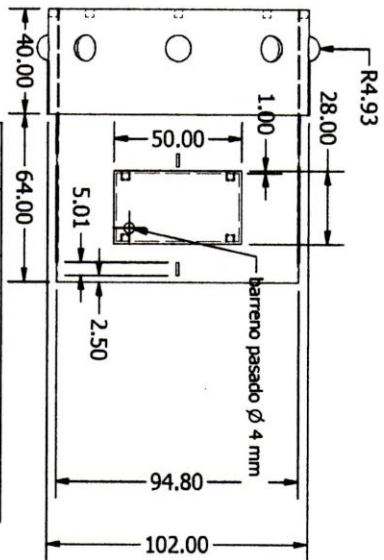
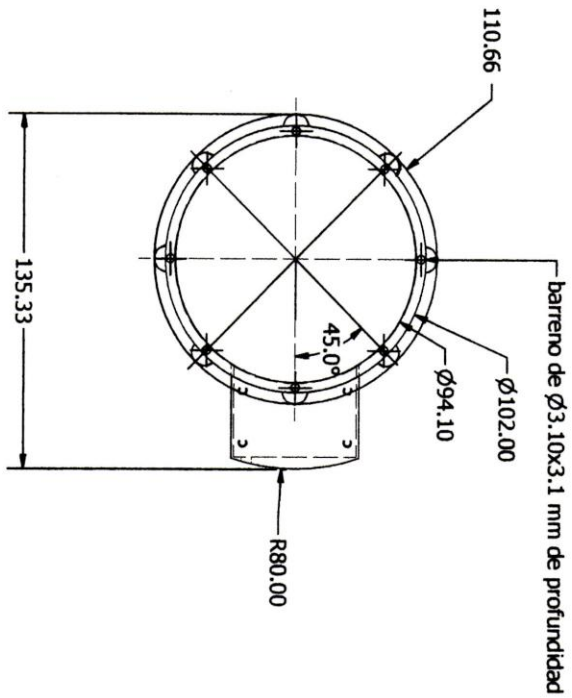
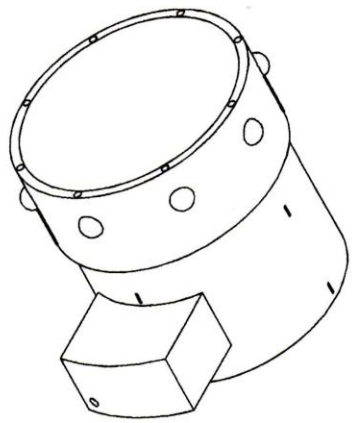
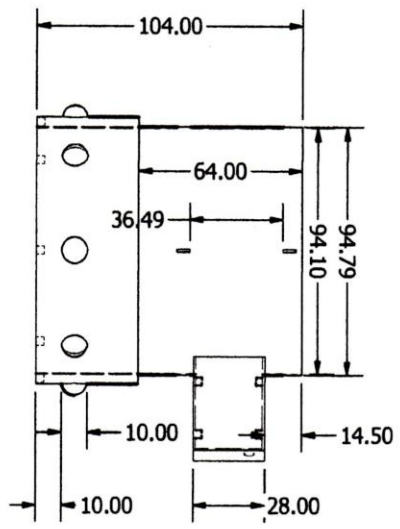
DETALLE A ESCALA 2 : 1



ACABADO	CANT	MATERIAL	OBSERVACIONES
—	1	Polipropileno	
TÍTULO: Pieza- Acelerador			
DISEÑO Y DIBUJO: Ing. Javier Aquino Contreras			
MINUTURBI			
FECHA: febrero 2019			
ACOTACIÓN: milímetros			
ESCALA: 1 : 1			
HOJA: N.º II			

Diametro exterior=37.78
Diametro fondo=35.09
Diametro primitivo=36.6
Numero total del diente=1.35
Paso circular=1.88
Numero de dientes=61
Modulo=0.60





ACB400	1	Polipropileno
CANT		MATERIAL
TÍTULO:	Pieza- Protector	
DISEÑO Y DIBUJO:	Ing. Javier Aguirre Centeno	
MANUTENIR		
FECHA:	Enero de 2010	
ACOTACION:	Milímetros	
ESCALA:	1:2	
HOJA:	1 de 1	

Bibliografía

Libros

1. Robert Stobaugh y Daniel Yergin, "Energía del futuro" Editorial Continental, 1990
pág.490.
2. Edward V. Krick, "Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería" Editorial
Lumusa México 1991 pág. 240
3. Rodríguez Gerardo. "Manual de Diseño Industrial" Ediciones G. Gili, S.A. de C.V.,
México pág. 163.

Fuentes Electronicas

[http://elblogverde.com/energia-eolica.](http://elblogverde.com/energia-eolica)

http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_e%C3%B3lica

<http://www.neoteo.com/windbelt-un-generador-eolico-sin-paletas.neo>

Curriculum Vitae

DATOS GENERALES

NOMBRE: **Javier Aguirre Contreras.**
EDAD: **24 Años.**
ESTADO CIVIL: **Soltero.**
NACIONALIDAD: **Mexicana.**
DIRECCIÓN: **Campesinos 2 San Luis Huexotla, Texcoco, Estado de México.**
TELEFONO: **01 (595) 92 8 41 82**
CORREO ELECTRONICO: **aguirre_jack@hotmail.com**

INFORMACION ACADEMICA

Ultimo Grado de Estudios: **Ingeniería Mecatronica (2005-2008)**
Universidad del Valle de México
Campus Hispano

Estudios que realiza actualmente: **Maestría en Diseño Industrial**
Universidad Autónoma Metropolitana

EXPERIENCIA

Servicio Social: **Comisión Federal De Electricidad**
Central Termoeléctrica Valle de México.
Departamento de Instrumentación y Control.
(Julio 2008 – Julio 2009)

IDIOMA

Ingles: Lee 75% Escribe 75% Habla 75%

PAQUETERÍA

- Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)
- SolidWorks
- AutoCAD